

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): OKADA, et al.  
Serial No.: Not yet assigned  
Filed: September 15, 2003  
Title: DATA MIGRATION METHOD FOR DISK APPARATUS  
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

September 15, 2003

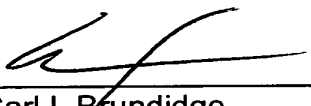
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-178976, filed June 24, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

  
\_\_\_\_\_  
Carl I. Brundidge  
Registration No. 29,621

CIB/alb  
Attachment  
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   6 月 2 4 日  
Date of Application:

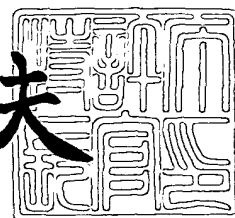
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 7 8 9 7 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 1 7 8 9 7 6 ]

出      願      人            株 式 会 社 日 立 製 作 所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 9 9 1 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 NT03P0169

【提出日】 平成15年 6月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 3/06

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 RAIDシステム事業部内

【氏名】 岡田 広一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 RAIDシステム事業部内

【氏名】 田村 彰偉

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク装置のインタフェースコマンド制御方法ならびに計算機システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つまたは複数のホスト計算機と、該ホスト計算機に先行して接続された移行元ディスク装置と、上記ホスト計算機にスイッチを介して新たに接続された移行先ディスク装置とを含む計算機システムのディスク装置インタフェースコマンド制御方法において、

上記ホスト計算機と移行元ディスク装置とを、移行先ディスク装置を接続したスイッチを介して切替接続し、

上記スイッチを介して移行元ディスク装置から移行先ディスク装置にデータを移行し

上記のスイッチにより、ホスト計算機からのインタフェースコマンドとしてのディスク識別の問い合わせコマンドとデータの入出力コマンドとを判別し、該判別されたディスク識別の問い合わせコマンドを移行元ディスク装置に伝達することを特徴とするディスク装置のインタフェースコマンド制御方法。

【請求項 2】

上記の移行元ディスク装置から移行先ディスク装置へのデータの移行は、上記のスイッチが備えるオンラインデータ移行機能によって行われることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク装置のインタフェースコマンド制御方法。

【請求項 3】

上記の移行元ディスク装置および移行先ディスク装置は、上記の 1つまたは複数のホスト計算機からの SCSI コマンドにより動作し、上記ホスト計算機がディスク装置を識別するために使用する SCSI コマンドは、データ移行後も移行前と同一のディスク装置として扱えるようにデータ交換を行い、インタフェースコマンドにおけるディスク固有情報における不整合性を回避することを特徴とする請求項 1 に記載のディスク装置のインタフェースコマンド制御方法

【請求項 4】

1つまたは複数のホスト計算機と、該ホスト計算機に先行して接続された移行元ディスク装置と、上記ホスト計算機にスイッチを介して新たに接続された移行先ディスク装置とを含む計算機システムにおいて、  
上記ホスト計算機と移行元ディスク装置とを、移行先ディスク装置を接続したスイッチを介して切替接続するアクセス経路と、  
上記スイッチを介して移行元ディスク装置から移行先ディスク装置にデータを移行する手段と  
上記のスイッチにより、ホスト計算機からのインタフェースコマンドとしてのディスク識別の問い合わせコマンドとデータの入出力コマンドとを判別する手段と、  
該判別されたディスク識別の問い合わせコマンドを移行元ディスク装置に伝達するアクセス経路とを有し、  
かつ、上記のホスト計算機と移行元ディスク装置、ホスト計算機とスイッチ、スイッチと移行元ディスク装置、スイッチと移行先ディスク装置が、それぞれ少なくとも1つのファイバーチャネルまたはSCSIで接続されていることを特徴とする計算機システム。

#### 【請求項5】

上記の複数のホスト計算機が少なくともひとつの移行元ディスク装置を共有することを特徴とする請求項4に記載の計算機システム。

#### 【請求項6】

上記のデータ移行後に、移行元ディスク装置をデータ格納のために再利用することを特徴とする請求項4又は5に記載の計算機システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスク装置のオンラインデータ移行の技術、即ち、ホスト計算機の業務をほぼ継続したまま、その業務で処理するデータを格納したディスク装置の内容を移動する技術におけるディスク装置のインタフェースコマンド制御方法および計算機システムに関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

計算機システムにおいて、外部記憶装置として機能しているディスク装置(旧ディスク装置あるいは移行元ディスク装置)を新たに接続したディスク装置(移行先ディスク装置)に更新する場合、それまでの処理で利用していたデータを継続して利用するために、旧ディスク装置内のデータを新ディスク装置内に移し替える(移行(マイグレーション))をおこなう必要がある。このような場合、従来の一般的な方法としては、既存のディスク装置の内容をテープ装置等に一旦バックアップして、ディスク装置の交換後にリストア(書き戻し)する方法が採用されている。あるいは、既存の旧ディスク装置に加えて新ディスク装置も同時にホスト計算機に接続し、ホスト計算機が旧ディスク装置から新ディスク装置へデータを複製する方法も知られている。ただし、これらの方法では、ホスト計算機の業務を長時間停止させることになる。このような長時間業務停止は、無停止運転を特徴とする最近のデータセンター業務では受け入れがたい。

## 【 0 0 0 3 】

これを改善する手段として、ホスト計算機と旧ディスク装置の間に介在するスイッチに、新ディスク装置を接続して、旧ディスク装置から新ディスク装置にデータを移行する方法が、特許文献 1 (特開2001-249853) において開示されている。このデータ移行方法では、ホスト計算機のディスク装置のアクセスを継続しながら、移行元ディスクから移行先ディスクにデータを複製するユニットがスイッチ(又はストレージシステム)に備えられる。しかし、このデータ移行方法では、既存のホスト計算機と旧ディスク装置の接続を一旦切断し、上記オンラインデータ移行機能を有するスイッチを挿入する必要がある。この際、ホスト計算機と旧ディスク装置の間のアクセス経路が1つしかないと、計算機システムを停止する必要がある。

## 【 0 0 0 4 】

これに対して、ホスト計算機とディスク装置との間に複数のアクセス経路を持ち、少なくとも1つのアクセス経路を維持しながら無停止でデータ移行を行う方式が、特許文献 2 (特開平11-184641) において開示されている。このデータ移

行方法では、ホスト計算機上に備えられた交替パス機能、即ち、ホスト計算機とディスク装置との間の2つ以上のアクセス経路をホスト計算機上で管理してアクセス経路を動的に切り換える機能、によって実現される。しかし、ホスト計算機の交替パス機能には、特定のディスク装置を処理対象として、インタフェース仕様の異なるディスク装置には対応できないものがある。その理由は、交替パス機能が、ディスク装置（SCSI規約ではロジカルユニットと表す）に対する複数のアクセス経路を自動的に識別するために、ディスク装置固有のSCSI応答を利用している点にある。即ち、この応答において、インターフェースコマンドにおけるディスク固有情報に整合性が認められない場合はアクセスが拒否されてしまうという問題が生ずることになるためである。

**【0005】****【特許文献1】**

特開2001-249853

**【特許文献2】**

特開平11-184641

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

上述のような従来技術においては、移行元ディスク装置から移行先ディスク装置に切り換えた時に、ホスト計算機が構成情報として保持している移行元ディスク(装置)の固有情報と、移行先ディスク(装置)の固有情報との間の整合性が必ずしも保証されていないため、この不整合により、ホスト計算機が移行先ディスク装置に障害があると判断してアクセス経路を遮断し、結果として、計算機システムがダウンすることが懸念されるという問題がある。

**【0007】**

本発明の目的は、移行元ディスク装置から移行先ディスク装置へのデータ移行手順に伴う上記不整合によるホスト計算機からディスク装置へのアクセスの停止が一切必要なく、無停止でのデータ移行が可能なディスク装置のデータ移行におけるインタフェースコマンド制御技術(制御方法および計算機システム)を提供することにある。



**【0008】**

本発明の他の目的は、移行元ディスク装置から移行先ディスク装置への移行に伴うディスク装置固有情報などの変化に起因する障害の発生を回避して、仕様の異なるディスク装置の更新（交換）を可能にするデータ移行におけるインタフェースコマンド制御技術を提供することにある。

**【0009】**

本発明の他の目的は、前述の交替パス機能をデータ移行中およびデータ移行後も正常に機能させる事により、アクセス経路の冗長性を維持し、可用性の高い計算機システムのデータ移行におけるインタフェースコマンド制御技術を提供することにある。

本発明の他の目的は、複数のホスト計算機から共有されるディスク装置の移行を、無停止状態で円滑に行うことが可能なディスク装置のデータ移行におけるインタフェースコマンド制御技術を提供することにある。

**【0010】**

更なる本発明の目的は、上記磁気ディスク装置のインタフェースコマンド制御方法を適用した計算機システムを提供することにある。

**【0011】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明では、1つまたは複数のホスト計算機と、ホスト計算機に先行して接続されたディスク装置（移行元ディスク装置）と、上記ホスト計算機にスイッチを介して新たに接続されたディスク装置（移行先ディスク装置）とを含む計算機システムの磁気ディスク装置インタフェースコマンド制御方法において、上記ホスト計算機と移行元ディスク装置とを、移行先ディスク装置を接続したスイッチを介して切替接続し、上記スイッチを介して移行元ディスク装置から移行先ディスク装置にデータを移行し、上記のスイッチにより、ホスト計算機からのインタフェースコマンドとしてのディスク識別の問い合わせコマンドとデータの入出力コマンドとを判別し、判別されたディスク識別の問い合わせコマンドを移行元ディスク装置に伝達するようにした。

**【0012】**

さらに、上記の移行元ディスク装置から移行先ディスク装置へのデータの移行は、上記のスイッチが備えるオンラインデータ移行機能によって行われるようにした。

#### 【0013】

また、上記の移行元ディスク装置および移行先ディスク装置は、上記の1つまたは複数のホスト計算機からのSCSIコマンドにより動作し、上記ホスト計算機がディスク装置を識別するために使用するSCSIコマンドは、データ移行後も移行前と同一のディスク装置として扱えるようにデータ交換を行うようにした。

#### 【0014】

さらにまた、上記の複数のホスト計算機が少なくともひとつの移行元ディスク装置を共有するようにし、上記のデータ移行後には、移行元ディスク装置をデータ格納のために再利用するようにした。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係わるディスク装置のインタフェースコマンド制御方法および計算機システムを、図1～図9に示した発明の実施の形態を参照してさらに詳細に説明する。

##### (1) 計算機システム構成

図1(a)に、データ移行を行う前の計算機システム構成例を示す。ホスト計算機1は、移行元ディスク装置2にアクセス経路3および4を用いて接続されている。アクセス経路3および4は、SCSI規格に基づくパラレルSCSIまたはファイバーチャネルである。

#### 【0016】

図1(b)は、データ移行中および移行後の計算機システム構成例である。スイッチ5は、ホスト計算機1とアクセス経路3aおよび4aを用いて接続され、移行元ディスク装置2とはアクセス経路3bおよび4bを用いて接続される。アクセス経路3aおよび4aならびに3bおよび4bはSCSI規格に基づくパラレルSCSIまたはファイバーチャネルである。この3aおよび4aならびに3bおよび4bが切替接続後のアクセス経路である。

**【0017】**

また移行先ディスク装置6とスイッチ5とは、アクセス経路7および8で接続される。アクセス経路7および8は、SCSI規格に基づくパラレルSCSIまたはファイバーチャネルである。なお、本発明は、移行元ディスク装置2から移行先ディスク装置6へデータ移行するというものであるから、本発明を実施する上で、ホストの台数は制限されない。

**【0018】**

ホストインタフェース制御部9は、ポート15および16を介して、アクセス経路3aおよび4aに接続されており、ホスト計算機1とのSCSIコマンドの受信と送信を制御する。またホストインタフェース制御部9は、ディスクインタフェース制御部13および14とReserve模擬部10に、それぞれ内部パス21, 29, 22で接続されている。

**【0019】**

ディスクインタフェース制御部13は、ポート17および18を介して、アクセス経路3bおよび4bに接続されており、移行元ディスク2とのSCSIコマンドの受信と送信を制御する。またディスクインタフェース制御部13は、Reserve模擬部10とSCSIコマンド制御部11とオンラインデータ移行部12に、それぞれ内部パス23, 25, 27で接続されている。

**【0020】**

ディスクインタフェース制御部14は、ポート19および20を介して、アクセス経路7および8に接続されており、移行先ディスク6とのSCSIコマンドの受信と送信を制御する。またディスクインタフェース制御部14は、SCSIコマンド制御部11とオンラインデータ移行部12に、それぞれ内部パス26, 28で接続されている。

**【0021】**

Reserve模擬部10は、ホスト計算機1が発行したSCSIコマンドを、ホストインタフェース制御部9から内部パス22を介して受け取り、リザーブおよびリリースに係わるSCSIコマンドに従って、ホスト計算機からのアクセスに対する排他制御を行う。(図1(b)の実施例では、1台のホスト計算機1を表しているが

、本発明では接続するホスト計算機の台数に制限は無い。)

SCSIコマンド制御部 11 は、ホスト計算機 1 からの SCSI コマンドを、ホストインタフェース制御部 9 および Reserve 模擬部 10 を介して受領し、ディスクインタフェース制御部 13 および 14 を介して、移行元ディスク装置 2 および移行先ディスク装置 6 に SCSI コマンドを受け渡す。また逆の経路で、移行元ディスク装置 2 および移行先ディスク装置 6 からの応答を、ホスト計算機 1 に受け渡す。SCSI コマンド制御部 11 は、ホスト計算機 1 からの SCSI コマンドを分別して、移行元ディスク装置 2 または移行先ディスク装置 6 に受け渡す機能を持っている。その動作は、図 3 および図 4 を用いて後述する。

#### 【0022】

図 1 (b) のオンラインデータ移行部 12 は、ディスク装置に格納されているデータを自律的に複製する機能を持っており、データ移行においては、移行元ディスク装置 2 からディスクインタフェース制御部 13 を介してデータを読み込み、移行先ディスク装置 6 にディスクインタフェース制御部 14 を介してデータを書き込む。

#### 【0023】

##### (2) データ移行におけるインタフェースコマンド制御の手順

図 1 に例示された構成の計算機システムにおけるデータ移行処理の一例を、図 5 および図 6 のフローチャートを用いて説明する。図 5 は図 1 の実施の形態において、ステップ 51、52、53、54、55 の順にデータ移行の工程が進むことを示しており、後述の説明において (ステップ 51)、(ステップ 52)、. . . (ステップ 55) と付記している。また、図 6 は、図 5 のステップ 52 で実行する保守員の操作の手順 61 ~ 64 を示している。

#### 【0024】

データ移行の開始前は、図 1 (a) に示したように、ホスト計算機 1 はアクセス経路 3 および 4 を用いて移行元ディスク 2 をアクセスしている。

まず、保守員は、移行先ディスク装置 6 をスイッチ 5 に、アクセス経路 7 および 8 を用いて接続する (ステップ 51)。

次に、保守員は、移行元ディスク装置 2 をスイッチ 5 に接続するために、図 6 に

示した手順 6 1～6 4 に従って操作する（ステップ 5 2）。保守員は、アクセス経路 4 を新しいアクセス経路 4 a および 4 b に切替接続する（ステップ 5 2 の手順 6 1）。この時ホスト計算機 1 は、アクセス経路 4 の切替を検出して、アクセス経路 4 をオフライン状態にして、アクセス経路 3 を用いて移行元ディスク装置 2 のアクセスを継続している。次に、ホスト計算機 1 を操作して、アクセス経路 4 a をオンライン状態にする（ステップ 5 2 の手順 6 2）。

#### 【0025】

図 2 は、この時の状態を示しており、ホスト計算機 1 と移行元ディスク装置 2 とは、SCSI データの経路 3 0 および 3 1 で論理的に接続されている。次に、アクセス経路 3 を新しいアクセス経路 3 a および 3 b に切替接続する（ステップ 5 2 の手順 6 3）。次に、ホスト計算機 1 を操作して、アクセス経路 3 a をオンライン状態にする（ステップ 5 2 の手順 6 2）。これで、ホスト計算機 1 とスイッチ 5 と移行元ディスク 2 は、図 1 b に示す結線状態となり、ホスト計算機 1 はスイッチ 5 を介して移行元ディスク装置 2 にアクセスする。

#### 【0026】

次に、図 5 のステップ 5 3 では、SCSI の Reserve に係わる処理を、移行元ディスク装置 2 から Reserve 模擬部 1 0 に移行する。具体的には、Reserve 模擬部 1 0 は内部バス 2 3 を通じて移行元ディスク装置 2 にアクセスし、移行元ディスク装置 2 のリザーブ状態を調べ、その状態を Reserve 模擬部 1 0 の初期状態とした後、移行元ディスク装置 2 のリザーブ状態を解除する。それ以降は、ホストから受領する Reserve や Release などのリザーブに係わる SCSI コマンドの処理、およびリザーブされているディスクに対する別のホスト計算機（別のイニシエータ）からのアクセスの排他処理を、Reserve 模擬部 1 0 で行う。このステップ 5 3 の処理における移行元ディスク装置のリザーブ状態の解除は、オンラインデータ移行（ステップ 5 4）を実行する前に行う必要がある。即ち、ホスト計算機からの Reserve コマンドによって移行元ディスク装置 2 がリザーブされた状態では、オンラインデータ移行のために移行元ディスク装置 2 からデータを読み出す処理に支障が生じるからである。そこで、オンラインデータ移行部 1 2 の上位に Reserve 模

擬部 10 を備えることにより、移行元ディスク装置をリザーブせずにアクセスすることができる。

#### 【0027】

次に、オンラインデータ移行部 12 が移行元ディスク装置 2 から移行先ディスク装置 6 へのデータのコピーを実行する（ステップ 54）。ここで、図 3 を用いて、データ移行中の主要なデータの流れについて説明する。ホスト計算機 1 と移行元ディスク装置 2 とは、SCSI データの経路 32 により論理的に接続された状態にあり、ホスト計算機 1 からの移行元ディスク装置 2 のアクセスが継続されている。また、これと並行して、オンラインデータ移行部 12 は、SCSI データの経路 33 で示すように、移行元ディスク装置 2 から移行先ディスク装置 6 へのデータのコピーを実行する。

#### 【0028】

次に、オンラインデータ移行の処理が終了すると、SCSI コマンド制御部 11 は、ホスト計算機 1 からのディスクの Read および Write に係わる SCSI コマンドを、移行先ディスク 6 へ切り換える（ステップ 55）。ここで、図 4 を用いて、データ移行後の主要なデータの流れについて説明する。ホスト計算機 1 が発行した Read および Write に係わる SCSI コマンドは、図 4 の SCSI データ経路 35 で示すように、SCSI コマンド制御部 11 から内部バス 26 およびディスクインタフェース制御部 14 を介して、移行先ディスク装置 6 に受け渡される。移行元ディスク装置 2 に対しては、ホスト計算機 1 からの Read および Write に係わる SCSI コマンドは発行されない。

#### 【0029】

また、ホスト計算機 1 が発行するディスク装置を識別するための SCSI コマンド、即ち、Inquiry コマンドおよび SCSI 標準仕様で規定されていない Mode Sense 系の SCSI コマンドについては、SCSI コマンド制御部 11 がこれを判別して、移行元ディスク装置 2 に引き続き発行する（図 4 の SCSI データ経路 34 で示す）。これにより、実際の Read および Write に係わる処理は移行先ディスク装置 6 で行われるが、ホスト計算機 1 は、移行元ディスク装置 2 が相変わらず接続されていると認識するので、無停止でデータ移行を完了することができる。

**【0030】**

かかるデータ移行が、複数のホスト計算機により実行された場合、移行元磁気ディスク装置は、複数のホスト計算機に共有されている。また、移行元磁気ディスク装置は複数になった場合は、共有される磁気ディスク装置も複数となる。

**【0031】**

図7には、SCSIコマンド種別テーブルを示した。このテーブルでSCSIコマンド名「Inquiry」(オペレーションコード12<sub>H</sub>)およびSCSI標準仕様で規定されていない「Mode Sense」(オペレーションコード1A<sub>H</sub>系のSCSIコマンドはディスク装置固有に設定されるコマンド種である。磁気ディスク装置間のデータ移行後のデータアクセスにおいて、かかるコマンド種の不一致がディスク交換情報の不整合性としてホスト計算機に認識され、移行後のデータへのアクセスが拒否される懸念があった。しかし、本発明のインターフェースコマンド制御方法および計算機システムによれば、かかる不整合性の認識は回避され、移行後のデータアクセスが円滑に行われることが確認された。

**【0032】**

図8には、かかる不整合性認識を回避する本発明のインターフェースコマンド制御方法の具体的手順が示してある。

**【0033】**

図9には、本発明の計算機システムにおける磁気ディスク装置固有に設定されるコマンド種に対応する固有情報がメモリとして記憶されている状況を示した。

**【0034】**

上記実施例では、データ移行に際してスイッチ5を用いる例を挙げたが、本発明は、この例に限らず、ディスク装置、またはディスクコントローラ(図9の移行元ディスク装置に固有な情報201、メモリ202、ポート制御部203、CPU204及びディスク制御部205からなる部分の総称)を用いてデータ移行を行うことも好ましい。

**【0035】**

以上説明したように、本発明では、移行元ディスク装置から移行先ディスク装置へのデータ移行手順においてホスト計算機からディスク装置へのアクセスの停

止が一切必要なく、無停止でのデータ移行が可能となる。

【0036】

さらに、移行元ディスク装置から移行先ディスク装置への移行に伴うディスク装置固有情報などの変化に起因する障害の発生を回避できるので、仕様の異なるディスク装置への交換が完全無停止で可能となる。

【0037】

また、ホスト計算機とスイッチ、スイッチとディスク装置間のアクセス経路の冗長性を維持し、可用性の高い計算機システムのデータ移行とデータ移行後の運用が可能になる。

【0038】

さらに、複数のホスト計算機から共有されるディスク装置の場合でも、リザーブの処理を模擬する機能を備えることで、完全無停止なシステム以降が可能となる。

【0039】

以上本発明者によって成された発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0040】

たとえばスイッチの機能としてのデータ移行の例を説明したが、同等の機能を内包するディスクアレイ (RAID) サブシステムにも広く適用することができる。また、データ移行後の移行元ディスクを、スイッチあるいはディスクアレイサブシステムが使用するデータの格納に転用することも可能である。

【0041】

【発明の効果】

本発明のディスク装置のデータ移行方法によれば、旧ディスク装置から新ディスク装置へのデータ移行中および移行後も、ホストは旧ディスクが接続されていると認識するので、ホストのディスク定義の変更が不要であり、ホスト上の業務を継続できる、という効果が得られる。

【0042】



また、ホストと旧ディスク装置を冗長性のある複数のアクセス経路で接続したシステムに於いては、データ移行手順に伴うホストからディスク装置へのアクセスの停止が一切必要なく、また、データ移行後もホストは複数のアクセス経路を継続的に使用できるので、アクセス無停止でデータ移行ができ、また、アクセス経路の耐障害性も維持される、という効果がある。

#### 【 0 0 4 3 】

また、複数のホストが旧ディスクを共用するクラスタシステムにおいては、ディスク装置の排他情報も移行するので、クラスタを維持したまま無停止で円滑なデータ移行ができる、という効果がある。

#### 【 0 0 4 4 】

また、データ移行後は、旧ディスクは他のデータを格納するために転用できる、という効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明に係わるデータ移行方法の実施の形態を説明するための計算機システムの構成図である。

##### 【図 2】

本発明におけるスイッチをホスト計算機と移行元ディスク装置の間に挿入する過程を説明するための図である。

##### 【図 3】

本発明におけるオンラインデータ移行処理中におけるデータの流れを説明するための図である。

##### 【図 4】

本発明におけるオンラインデータ移行完了後のデータの流れを説明するための図である。

##### 【図 5】

本発明におけるデータ移行の手順を説明するためのフローチャート図である。

##### 【図 6】

本発明における移行元ディスク装置をスイッチに接続する操作手順を説明する

ためのフローチャート図である。

【図 7】

SCSI コマンド種別テーブルを示す図である。

【図 8】

本発明におけるホスト計算機からの SCSI コマンドの種別が『ディスク固有』か否かを判定するためのフローチャート図である。

【図 9】

本発明の計算機システムにおける磁気ディスク装置の構成例を示す図である。

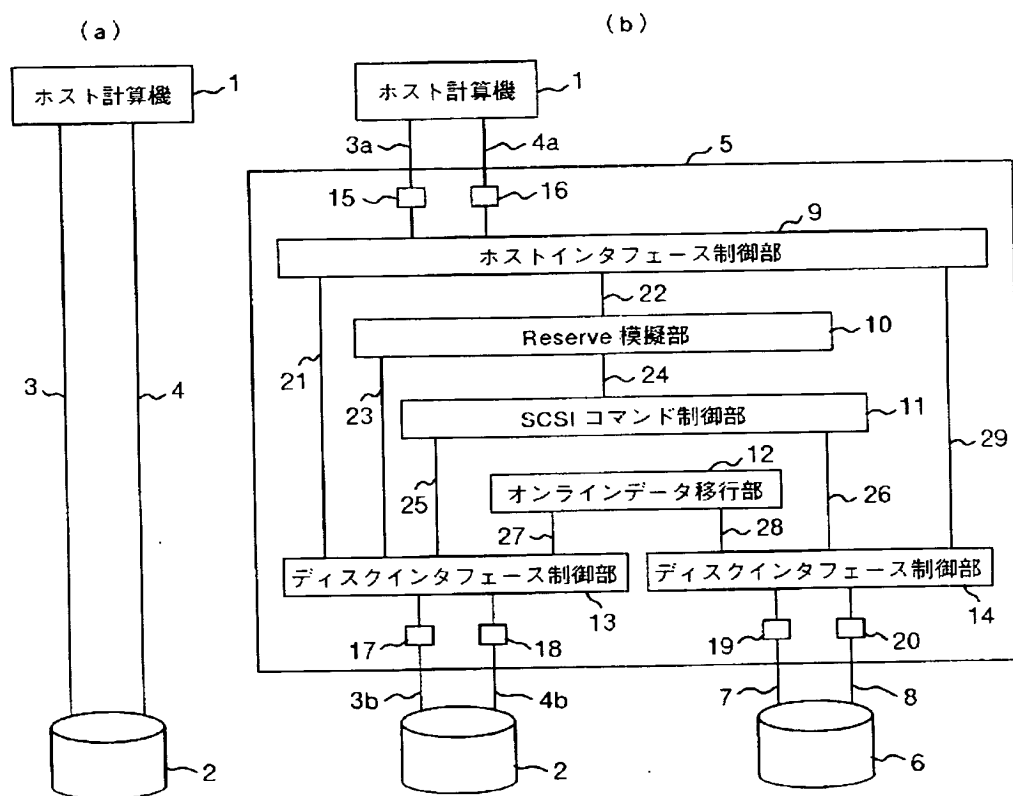
【符号の説明】

1…ホスト計算機、2…移行元ディスク装置、3、4…移行元ディスク装置のアクセス経路、3 a、4 a…ホスト計算機とスイッチ間のアクセス経路、3 b、4 b…移行元ディスク装置とスイッチ間のアクセス経路、5…スイッチ、6…移行先ディスク装置、7、8…移行先ディスク装置のアクセス経路、9…ホストインタフェース制御部、10…Reserve模擬部、11…SCSI コマンド制御部、12…オンラインデータ移行部、13、14…ディスクインタフェース制御部、15～20…ポート、21～29…内部バス、30、31、32、34…ホスト計算機と移行元ディスク装置と間の SCSI データ経路、33…オンラインデータ移行処理の SCSI データ経路、35…ホスト計算機と移行先ディスク装置との間の SCSI データ経路、70…SCSI コマンド種別テーブル、71…SCSI オペレーションコード、72…ページコード、73…コマンド名、74…SCSI コマンドの種別、201…移行元ディスク装置に固有な情報、202…メモリ、203…ポート制御部、204…CPU、205…ディスク制御部、210…ディスクユニット、211…ディスク、601…移行先ディスク装置に固有な情報、602…メモリ、603…ポート制御部、604…CPU、605…ディスク制御部、610…ディスクユニット、611…ディスク。

【書類名】 図面

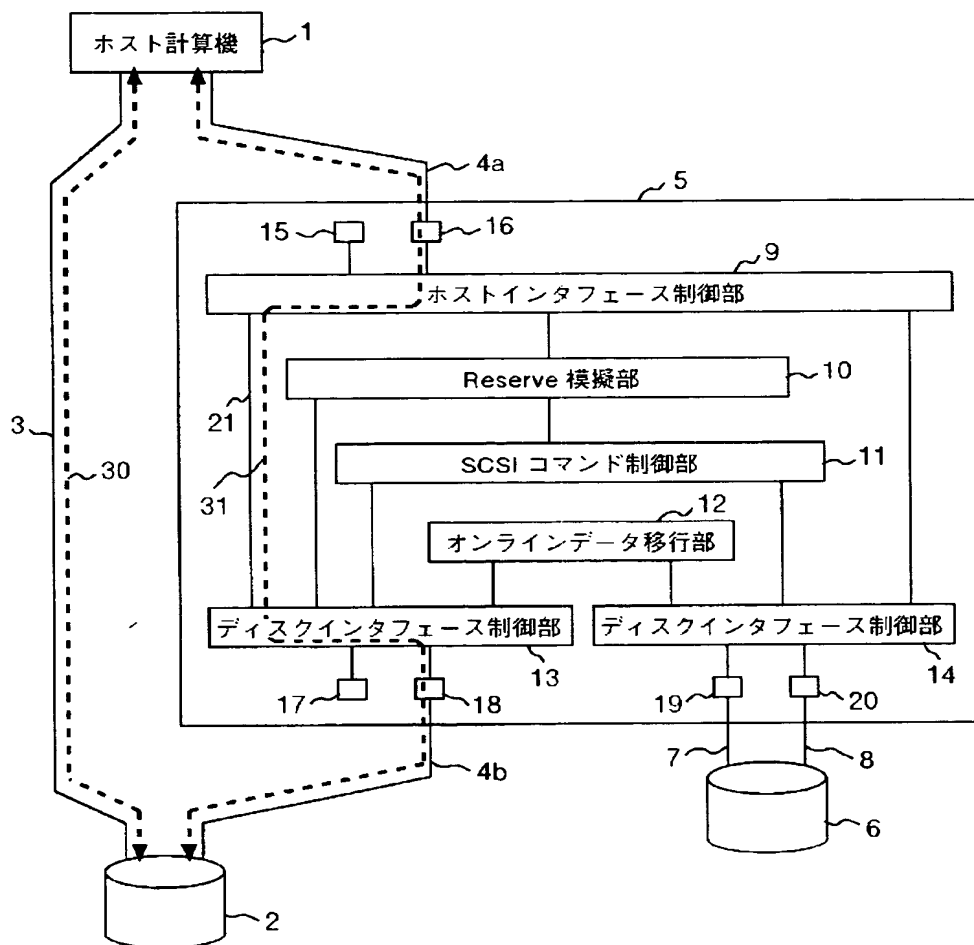
【図 1】

図 1



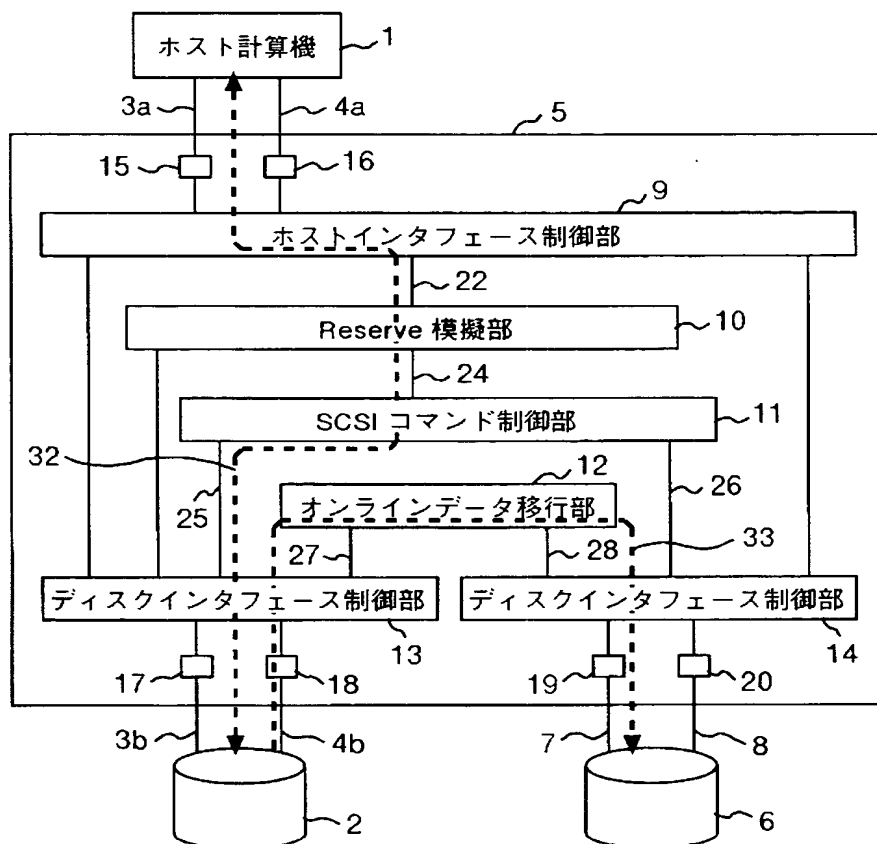
【図 2】

図 2



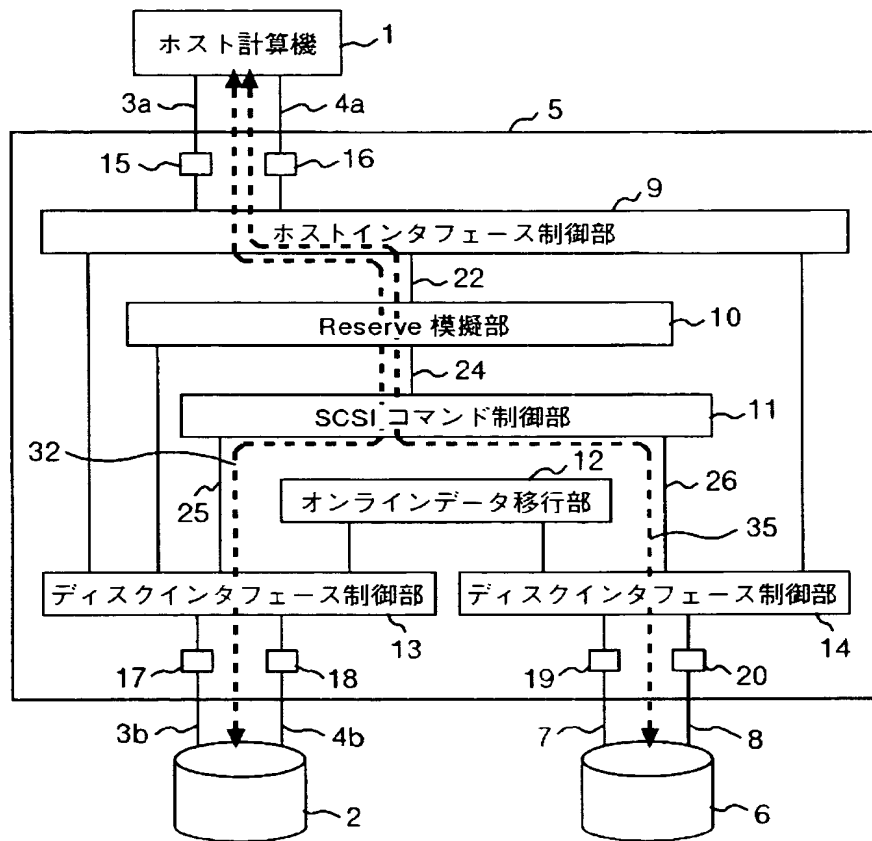
【図 3】

図 3



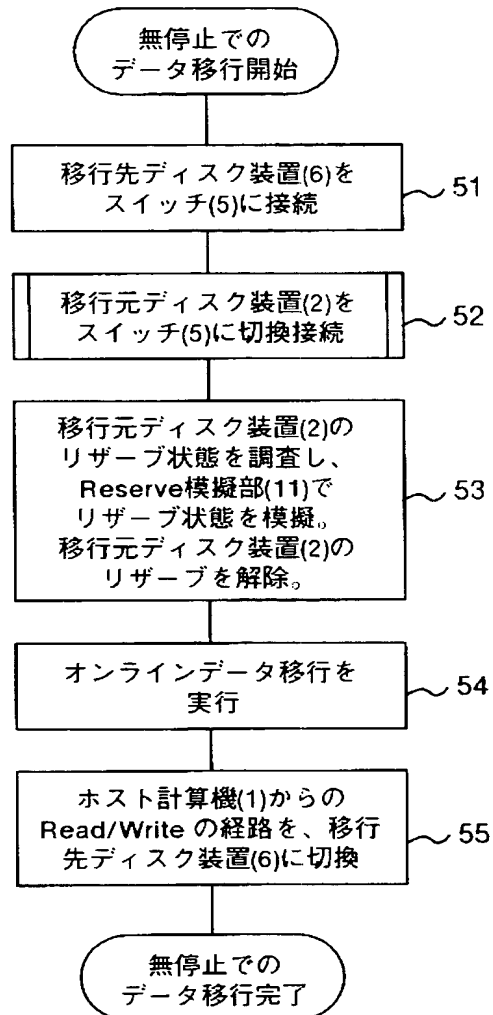
【図4】

図 4



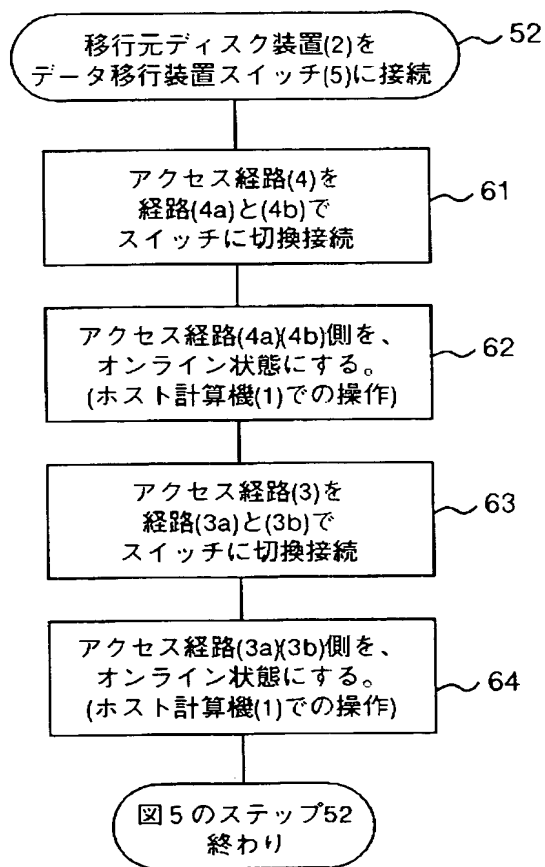
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6





【図 7】

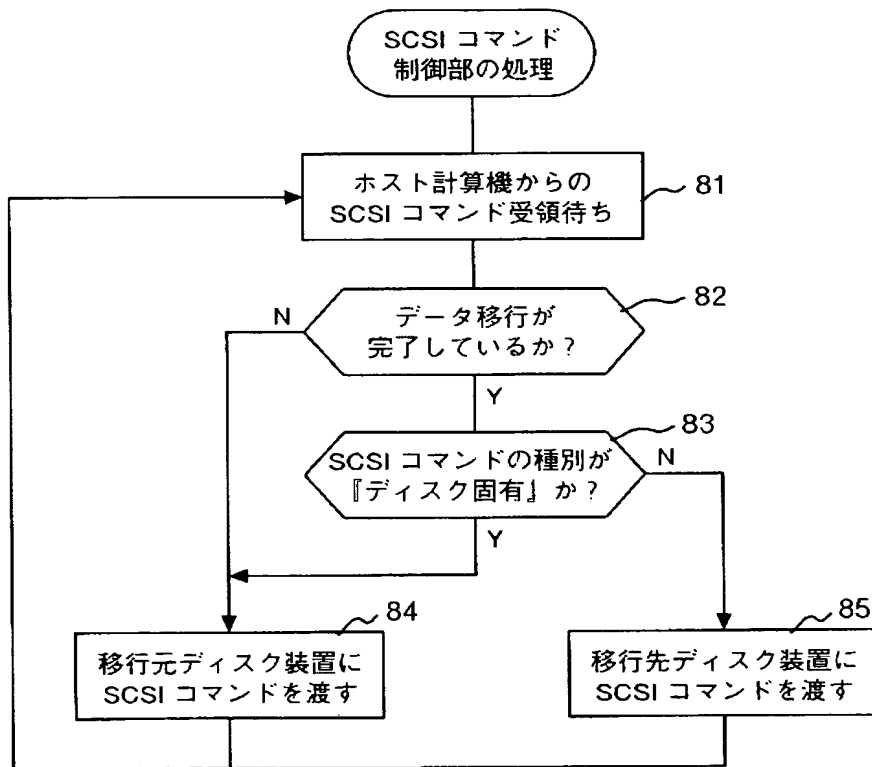
図 7

SCSI コマンド種別テーブル

70 オペレーション・ コード	71 サブ・ コード	72 SCSI コマンド名	73 種別
00H		Test Unit Ready	--
01H	--	Rezero Unit	--
03H	--	Request Sense	--
04H	--	Format Unit	--
07H	--	Reassign Blocks	--
08H	--	Read	--
0AH	--	Write	--
0BH	--	Seek	--
12H	--	Inquiry (Standard)	ディスク固有
12H	83H	Inquiry (Device Identification)	ディスク固有
12H	01H~7FH	Inquiry (ASCII Information)	ディスク固有
12H	00H	Inquiry (Supported vital product data pages)	ディスク固有
12H	80H	Inquiry (Unit serial number)	ディスク固有
12H	上記以外	Inquiry (Reserved or Vendor-specific)	ディスク固有
:	:	:	:
1AH	00H	Mode Sense (Vendor-specific)	ディスク固有
1AH	20H~3EH	Mode Sense (Vendor-specific)	ディスク固有
1AH	01H	Mode Sense (Read-write error recovery mode)	--
1AH	02H	Mode Sense (Disconnect-reconnect)	--
1AH	03H	Mode Sense (Format device mode)	--
1AH	04H	Mode Sense (Rigid disk geometry mode)	--
1AH	05H	Mode Sense (Flexible disk mode)	--
1AH	07H	Mode Sense (Verify error recover mode)	--
:	:	:	:
1BH	--	Start/Stop Unit	--
1CH	--	Receive Diagnostic Results	--
1DH	--	Send Diagnostic	--
:	:	:	:
上記以外		SCSI 規格に無いコマンド	ディスク固有

【図 8】

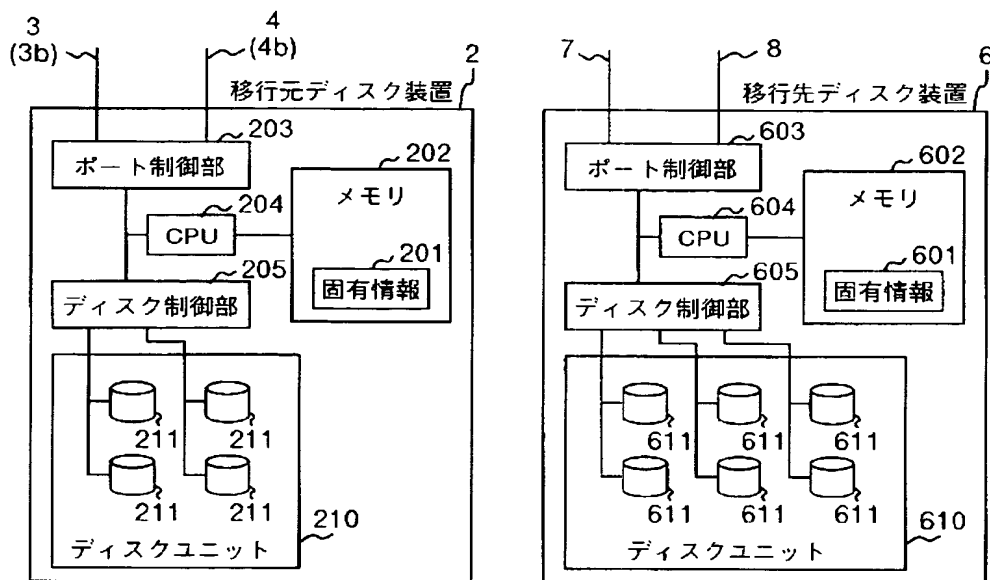
図 8



【図 9】

図 9

ディスク装置の構成例



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ホスト計算機のディスク定義を変更することなく、新旧ディスク装置間のデータ移行を可能にする。

【解決手段】 ホスト計算機とデータ移行元ディスク装置の間に、オンラインデータ移行機能を備えたスイッチを介し、ホスト計算機からのディスクアクセスを継続しながら、移行先ディスク装置へのデータのコピーを実行する。データ移行後に、ホスト計算機からディスクを識別するSCSIコマンドが発行された場合には、移行元ディスク装置の応答を返す。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 7 8 9 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所